

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3505724 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 35 05 724.6
㉑ Anmeldetag: 19. 2. 85
㉒ Offenlegungstag: 29. 8. 85

⑤① Int. Cl. 4:
H01 F 7/16
H 01 F 3/14
H 01 H 50/16

Behördenbesitz

DE 3505724 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
28.02.84 FR 84 03014

⑦① Anmelder:
La Télémécanique Electrique, Nanterre,
Hauts-de-Seine, FR

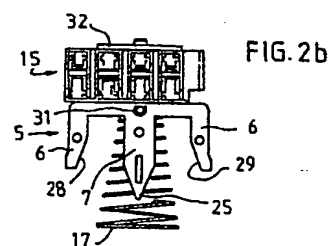
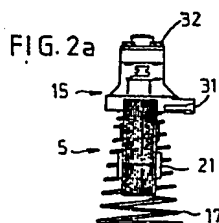
⑦④ Vertreter:
Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Finsterwald, M.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000 München;
Grämkow, W., Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart; Heyn, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8000 München; Rotermond,
H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Brisson, Alain; Clement, Jean René, Poitiers, FR

⑤④ Geräuschloser Elektromagnet und mit einem derartigen Elektromagnet ausgerüstetes Schütz

Der Elektromagnet gemäß der Erfindung besitzt einen feststehenden Magnetkreis (2), einen beweglichen Magnetkreis (5), der mit dem feststehenden Magnetkreis mindestens einen Luftspalt (10, 11) bildet, und eine Spule (13). Der Hub des beweglichen Magnetkreises (5) bezüglich des feststehenden Magnetkreises ist durch mindestens einen Arbeitsanschlag begrenzt, der die Arbeitsstellung bestimmt, wobei dieser Anschlag mit mindestens einem Arbeitsdämpfer (35) versehen ist.

Die Erfindung kann auf verschiedene Vorrichtungen wie Schütze angewendet werden, die an Orten verwendbar sind, die die Verwendung von geräuschlosen Einrichtungen erfordern.



DE 3505724 A1

MANITZ, FINSTERWALD & ROTERMUND

3505724

LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE
33bis, Avenue Du Maréchal Joffre
F-92000 Nanterre
FRANKREICH

DEUTSCHE PATENTANWÄLTE
DR. GERHART MANITZ · DIPL.-PHYS.
MANFRED FINSTERWALD · DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.
HANNES-JÖRG ROTERMUND · DIPL.-PHYS.
DR. HELIANE HEYN · DIPL.-CHEM.
WERNER GRÄMKOW · DIPL.-ING. (1939-1982)

BRITISH CHARTERED PATENT AGENT
JAMES G. MORGAN · B. SC. (PHYS.), D.M.S.

ZUGELASSENE VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT
REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

8000 MÜNCHEN 22 · ROBERT-KOCH-STRASSE 1
TELEFON (0 89) 22 42 11 · TELEX 5 29 672 PATMF
TELEFAX (0 89) 29 75 75 (Gr. II + III)
TELEGRAMME INDUSTRIEPATENT MÜNCHEN

München, den 19. Feb. 1986
P/Sv-T 2360

Geräuschloser Elektromagnet und mit einem derartigen Elektromagnet ausgerüstetes Schütz

Patentansprüche

- ① Elektromagnet mit Gleichstromspeisung, der einen feststehenden Magnetkreis (2) und einen in Translation beweglichen Magnetkreis besitzt, der mit dem feststehenden Magnetkreis Luftspalte veränderlicher Breite bildet, dadurch gekennzeichnet, daß er mindestens zwei Luftspalte besitzt und daß eine der Flächen der Magnetkreise, die jeweils diese beiden Luftspalte abgrenzen, mit einem Dämpferelement aus unmagnetischem Werkstoff versehen ist, das als Arbeitsanschlag dient, der die Breite jedes der Luftspalte des Elektromagnets in Arbeitsstellung auf einen Minimumwert begrenzt.

2. Elektromagnet nach Anspruch 1, bei dem der feststehende Magnetkreis und der bewegliche Magnetkreis eine E-Form besitzen, die einen Steg (3, 16), einen zentralen Schenkel (9, 7) und zwei seitliche Schenkel (6, 8) aufweist, wobei die Schenkel (9, 8) eines der Kreise mit den entsprechenden Schenkeln des anderen Kreises fluchten und stumpf angeordnet sind, indem sie jeweils Luftspalte (10, 11) bilden, wobei die seitlichen Schenkel (8) eines der Kreise jeweils an ihren Enden eine äußere abgeschrägte Fläche (27, 26) besitzen, während die seitlichen Schenkel (6) des anderen Kreises jeweils eine abgeschrägte Fläche (28, 29) besitzen, wobei diese abgeschrägten Flächen (27, 28) zwei seitliche Luftspalte (10) bilden, die zueinander schräg sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf den seitlichen Schenkeln (8) des feststehenden Magnetkreises (2) Arbeitsdämpferelemente (35) befestigt sind, auf denen die Enden der seitlichen Schenkel (6) des beweglichen Magnetkreises (5) zur Anlage kommen.
3. Elektromagnet nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß diese Arbeitsdämpferelemente (35) aus Ringen aus Silikonelastomer bestehen, die auf Ansätzen (45) montiert sind, die auf den äußeren Flächen der seitlichen Schenkel (8) des feststehenden Magnetkreises (2) vorgesehen sind und mit diesen Elementen kleine seitliche Luftspalte bilden.
4. Elektromagnet nach Anspruch 1, bei dem der bewegliche Magnetkreis mit dem feststehenden Magnetkreis mindestens zwei schräge Luftspalte bildet, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Flächen des feststehenden Magnetkreises und des beweglichen Magnetkreises, die jeweils diese schrägen Luftspalte abgrenzen, mit einem Dämpferelement aus unmagnetischem Werkstoff versehen ist, das eine Arbeitsstellung bestimmt, in der die Breite jedes der Luftspalte des Elektromagnets auf dem Minimum ist.

5. Elektromagnet nach Anspruch 4, bei dem der zentrale Schenkel (9) eines der Magnetkreise (2) ein konkaves Profil (24) in V-Form besitzt und bei dem der zentrale Schenkel (7) des anderen Magnetkreises (5) ein konvexes Profil (25) in V-Form besitzt, das in das konkave Profil (24) eintritt, indem es einen ebenfalls V-förmigen Luftspalt (11) bildet, dadurch gekennzeichnet, daß es einen zentralen Dämpfer (50) besitzt, der aus einem gegossenen Teil in V-Form besteht, das aus einem unmagnetischen Werkstoff hergestellt ist und in dem konkaven Profil (24) oder auf dem konvexen Profil (25) montiert wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Elektromagnet, dessen Anwendungen einen geräuschlosen Betrieb erfordern, wobei dieser Elektromagnet einen Bestandteil von den verschiedensten Vorrichtungen und insbesondere eines Schützes bilden kann.

Allgemein ist bekannt, daß die nächtliche Regulierung von Haushaltsheizungen sowie die Vorrichtungen zur Steuerung von elektrischem Strom mit hoher Leistung in Operationsälen unbedingt die Verwendung von geräuschlosen Einrichtungen erfordert. Nun hat sich herausgestellt, daß bei diesen Arten der Verwendung die Höhen der gesteuerten Leistung und die Forderungen der Isolation bewirken, daß die statischen Schütze oder Relais noch nicht in der Lage sind, die elektromagnetischen Schütze zu ersetzen.

Es ist bekannt, daß bei derartigen Anwendungen mit direktem Wechselstrom gespeiste Elektromagneten nicht verwendet werden können, und zwar wegen der Schließstöße und der Schwingungen im geschlossenen Zustand, die immer noch zu stark bleiben.

Man kam deshalb dazu, Schütze mit Gleichstromspeisung (die mit gleichgerichtetem und gefiltertem Wechselstrom gespeist sind) zu entwickeln, deren Antriebsmoment am besten an die Änderungen des Widerstandsmoments bei der Schließung angepaßt ist, was den Antriebsenergiezuwachs und infolgedessen die Stöße bei der Schließung begrenzt.

Die französischen Patente Nr. 2 260 176 und 2 406 885 geben zwei Beispiele dieser Anpassung an die Änderungen der Widerstandskräfte.

Obwohl sehr wirksam, sind diese Lösungen noch unzureichend, und zwar insbesondere wegen der Herstellungstoleranzen auf den Widerstandskräften und vor allem infolge der Schwan-

Fig. 1a und 1b zwei rechtwinklige Schnitte eines erfindungsgemäßen Schützes,

Fig. 2a und 2b zwei Seitenansichten der beweglichen Einrichtung des in Fig. 1 gezeigten Schützes,

Fig. 3a eine Seitenansicht des feststehenden Teils des Magnetkreises,

Fig. 3b eine Einzelheit, die die Ausbildung der Ansätze zeigt, die auf dem feststehenden Magnetkreis vorgesehen sind und auf denen die Arbeitsdämpfer montiert sind,

Fig. 4 ein Diagramm, das die Änderungsverläufe der Kräfte in Abhängigkeit von den Hüben der beweglichen Einrichtung des in Fig. 1 gezeigten Schützes veranschaulicht,

Fig. 5a und 5b eine Vorderansicht (Fig. 5a) und eine Seitenansicht (Fig. 5b) des Ruhedämpfers, der in dem Schütz von Fig. 1 verwendet wird,

Fig. 6a, 6b und 6c eine Seitenansicht, einen axialen Schnitt bzw. eine Draufsicht eines Arbeitsdämpfers,

Fig. 7 eine auseinandergezogene perspektivische Darstellung der beweglichen und feststehenden Magnetkreise des in Fig. 1 gezeigten Schützes mit den Arbeitsdämpfern.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1a und 1b besitzt das Schütz einen bekannten Aufbau eines Schützes mit Translation, das im Inneren eines Gehäuses 1 besitzt:

- einen feststehenden Magnetkreis 2 in Form eines E, dessen Steg 3 an einer mit dem Gehäuse 1 fest verbundenen Bodenplatte 4 befestigt ist,

10000000
7.

3505724

- einen beweglichen Magnetkreis 5, ebenfalls in Form eines E, dessen Schenkel 6,7 jeweils mit den Schenkeln 8,9 des feststehenden Magnetkreises 2 fluchten, wobei die jeweiligen Enden der Schenkel 6,7,8,9 dieser beiden Magnetkreise einander gegenseitig gegenüberstehen und Luftspalte 10,11 bilden,
- eine Spule 13, die auf einem rohrförmigen Gestell 14 aufgewickelt ist und in dem Raum zwischen den Schenkeln 6,7,8,9 des feststehenden Magnetkreises 2 und des beweglichen Magnetkreises 5 angeordnet ist,
- Befestigungseinrichtungen, die die Befestigung des Gestells 14 der Spule 13 an dem feststehenden Magnetkreis 2 gestatten,
- Einrichtungen zur Führung des beweglichen Magnetkreises 5 in dem Gestell 14,
- eine bewegliche Kontaktträgereinrichtung 15, die auf dem Steg 16 des beweglichen Magnetkreises 5 montiert ist, und
- mindestens eine Rückholfeder 17, die zwischen der oberen Schulter 18 des Gestells 14 der Spule 13 und dem Steg 16 des Magnetkreises 5 angeordnet ist.

Genauer gesagt, in dem dargestellten Beispiel sind die Befestigung und die Zentrierung des feststehenden Magnetkreises 2 in der Spule 13 durch einen zylindrischen Bolzen 19 gewährleistet. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf eine derartige Anordnung beschränkt. Der feststehende Magnetkreis 2 könnte beispielsweise ganz einfach in das Gestell 14 der Spule 13 eingepreßt sein.

Für seine Führung besitzt der bewegliche Magnetkreis 5 einen Keil 21, der mit einer axialen Nut 22 zusammenwirkt, die in dem Gestell 14 der Spule 13 vorgesehen ist.

Die Formen der Luftspalte 10 und 11 werden bei der Auslegung so bestimmt, daß der Änderungsverlauf der Antriebskraft an die Widerstandskraft angepaßt wird.

So besitzt bei diesem Beispiel das Ende des zentralen Schenkels 9 des feststehenden Magnetkreises ein konkaves Profil in Form eines V 24, in das das Ende 25 des zentralen Schenkels 7 des beweglichen Magnetkreises 5 eintritt, das infolgedessen eine im wesentlichen ergänzende konvexe V-Form besitzt. Diese beiden ergänzenden Formen 24, 25 bestimmen einen im wesentlichen V-förmigen Luftspalt 11.

Ebenso besitzen die Enden der beiden seitlichen Schenkel 8 des feststehenden Magnetkreises 2 jeweils eine abgeschrägte äußere Fläche 26, 27 und die Enden der beiden seitlichen Schenkel 6 des beweglichen Magnetkreises 5 besitzen jeweils eine innere abgeschrägte Fläche 28, 29, wobei die abgeschrägten äußeren Flächen 26, 27 des feststehenden Magnetkreises 2 mit den inneren abgeschrägten Flächen 28, 29 des beweglichen Magnetkreises 5 zusammenwirken, um zwei seitliche Luftspalte 10 zu bilden, die zueinander schräg sind.

Diese Formen der Luftspalte 10, 11 besitzen den Vorteil, daß sie in industrieller Serienfertigung leicht reproduzierbar sind, und zwar dank der Verwendung einer Technik des Ausschneidens von dünnen Blechen, die in den nunmehr klassischen Verfahren (Vernietung) für die Bildung der Magnetkreise mit Wechselstromspeisung miteinander verbunden sind.

Wie oben erwähnt wurde, zeigen die Fig. 2a und 2b die bewegliche Einrichtung des Schützes, wobei der bewegliche Magnetkreis 6 mit der Kontaktträgerereinrichtung 15 durch einen Kopplungsstift 31 verbunden ist. Die Rückholfeder 17 ist im vollständig entspannten Zustand. In Betriebsstellung dient sie dazu, die Rückkehr der beweglichen Einrichtung in den Ruhezustand zu gewährleisten, die in den Fig. 1a, 1b gezeigte Stellung, in der die obere Fläche der beweglichen Kontaktträgerereinrichtung 15 am Hubende an einer Anschlagfläche 32 zum Anliegen kommt, die an der oberen Wand des Gehäuses 1 vorgesehen ist, indem die Kontakt-

kräfte (Öffnungskontakt) ausgeglichen werden.

Wie in Fig. 3a dargestellt ist, besitzt der feststehende Magnetkreis 2 zwei seitliche Nuten 33, die zu seiner Montage durch Einrastung in der Bodenplatte 4 des Gehäuses 1 dienen. Diese Bodenplatte besitzt einen Querschnitt in Form eines U, das den unteren Teil des feststehenden Magnetkreises 2 umschließt und dessen Schenkel Erhebungen aufweisen, die dazu bestimmt sind, in die Nuten 33 einzutreten.

Erfindungsgemäß bestehen die Einrichtungen, die zur Dämpfung der Stöße bei der Öffnung und bei der Schließung dienen aus:

- einerseits einem Ruhedämpfer 34, der aus einem die Stöße absorbierenden Werkstoff, beispielsweise aus Silikonelastomer besteht, an der oberen Seite der beweglichen Einrichtung 15 befestigt ist und infolgedessen an der Anschlagfläche 32, die an der oberen Seite des Gehäuses 1 vorgesehen ist, zusammengedrückt wird, wenn die bewegliche Einrichtung in den Ruhezustand zurückkehrt, und
- andererseits zwei Arbeitsdämpfern 35, die ebenfalls aus einem federnden Werkstoff, beispielsweise aus Silikonelastomer bestehen, jeweils an den beiden seitlichen Schenkeln 8 des feststehenden Magnetkreises 2 befestigt sind und an denen die Enden der seitlichen Schenkel 6 des beweglichen Magnetkreises 5 in Arbeitsstellung zur Auflage kommen.

Diese Einrichtungen werden durch Stützelemente wie Erhebungen 36 beispielsweise aus thermoplastischem Material ergänzt, die zwischen dem Steg 3 des Magnetkreises 2 und dem Steg der Bodenplatte 4 vorgesehen sind, zur Beseitigung der Spiele zwischen diesen beiden Teilen dienen und zur Dämpfung von Schließstößen des Schützes beitragen.

Wie in den Fig. 5a und 5b gezeigt ist, besitzt der Ruhedämpfer 34 die Form einer Platte aus Silikonelastomer, die aus drei Teilen 38, 39, 40 von rechteckiger Form gebildet ist, die miteinander durch Verbindungslappen 41 verbunden sind, und zwar einem zentralen Teil 39 und zwei seitlichen Teilen 38, 40. Der zentrale Teil 39 besitzt eine zentrale Ausnehmung 39' für die Befestigung des Dämpfers 34 auf der oberen Seite der beweglichen Kontaktträgerereinrichtung 15 und zwei seitliche Zentrierungsrandleisten 42. Die seitlichen Teile 38 und 40 können ebenfalls jeweils eine zentrale Bohrung 43 zur Zentrierung und/oder zur Befestigung besitzen.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf diese besondere Form des Ruhedämpfers 34 beschränkt. Diese besondere Form ist nur eine Anpassung der Erfindung an die Formen des beweglichen Kontaktträgererteils 15, und alle Formen von Teilen, die zum Zweck der Dämpfung des Stoßes bei der Rückkehr verwendet werden, sind im Rahmen der Erfindung vorstellbar.

Die Fig. 6a, 6b und 6c zeigen die Einzelheiten der Form der Arbeitsdämpfer 35. Diese Arbeitsdämpfer 35, in diesem Beispiel in der Anzahl von zwei, bestehen jeweils aus einem Ring mit rechteckigem Querschnitt aus durch Gießen erhaltenem Silikonelastomer. Sie werden auf zwei Ansätze 45 aufgesteckt, die an den äußeren Seiten der seitlichen Schenkel 8 des feststehenden Magnetkreises 2 vorgesehen sind, und zwar im wesentlichen an der Basis der abgeschrägten Flächen 26, 27. Diese Ansätze 45 bilden mit den Enden der seitlichen Schenkel 6 des beweglichen Magnetkreises kleine seitliche Luftspalte 10', die sich von den seitlichen Luftspalten unterscheiden, die zwischen der Fläche 6a und der Fläche 45' bestehen (Fig. 3b).

Diese Ansätze 45 werden durch Ausschneiden der magnetischen Bleche in einem geeigneten Winkel 46 gebildet, um die Montage der die Dämpfer 35 bildenden Ringe zu erleichtern.

. M .

Die Stellung und die Dicke dieser Dämpfer 35, an denen das Ende der Schenkel 6 des beweglichen Magnetkreises zum Anschlag kommt, gewährleisten über die Rolle als Dämpfer hinaus die Antiremanenz-Funktion der Luftspalte 10,11, wobei der Luftzwischenraum dieser Luftspalte durch die Dicke bestimmt ist, die das komprimierte Elastomer annimmt, wenn der Anker an ihm anliegt. Die Wahl eines Silikonelastomers ergibt sich aus den Anforderungen des Verhaltens des anti-remanenten Dämpfers bei den Arbeitstemperaturen des Elektromagnets, bei den Schneidölen der Bleche und der hohen mechanischen Lebensdauer. Außerdem sind die Eigenschaften der Nichtehaftung (Gummierung) eines derartigen Elastomers zweckmäßig, um mit der Zeit das Abheben des beweglichen Kreises bei der Unterbrechung der Speisung des Elektromagnets zu gewährleisten. Es ist klar, daß jeder unmagnetische Werkstoff, der mechanische Dämpfungseigenschaften besitzt und sich für die Anforderungen des Verhaltens bezüglich Lebensdauer und bei den Umgebungsbedingungen eignet, im Rahmen der Erfindung verwendbar ist.

Fig. 4 gibt die Betriebsverläufe eines Schützes, das mit einem Dämpfer gemäß der Erfindung ausgerüstet ist. Auf dieser Figur, das ein Diagramm der Kraft $F(N)$ in Abhängigkeit von dem Hub der beweglichen Einrichtung und dem Luftspalt ist, wird folgendes dargestellt:

- die Kurve C_1 stellt die Antriebskraft bei den minimalen Bedingungen dar, die die Schließung gewährleisten,
- die Kurve C_2 stellt die maximale Widerstandskraft dar, die mit der Antriebskraft der Kurve C_1 verbunden ist,
- die Kurve C'_1 stellt die Antriebskraft bei den günstigen Schließbedingungen dar,
- die Kurve C'_2 stellt die Widerstandskraft dar, die mit der Antriebskraft der Kurve C'_1 verbunden ist,
- die Vertikale mit der Abszisse 0 entspricht dem Hubende ohne Zusammendrücken der Dämpfer,
- die Vertikale V_1 mit der Abszisse 1 entspricht der Schließung der Haupt- und Zusatzkontakte,
- die Vertikale V_2 mit der Abszisse 2 entspricht der Öffnung der Basiskontakte, wobei sich die Zusatzkontakte bei einem Hub mit der Abszisse V'_2 öffnen, die etwas kleiner als 2 ist.

Bei den ungünstigen Bedingungen beim Einrücken (resultierende Kräfte Maximum, Speisespannung Minimum) ist die Differenz zwischen den positiven Energien (Bewegung mit Antriebskraft größer als die Widerstandskraft) und negativen Energien (Widerstandskräfte, die größer als die Antriebskraft sind und dank der kinetischen Energie, die von der beweglichen Einrichtung gespeichert ist, überwunden werden) notwendigerweise positiv, da sonst die Schließung des Schützes nicht gewährleistet werden könnte.

Diese Differenz der Flächen zwischen den Kurven 1 und 2, die in entgegengesetzter Richtung schraffiert sind, je nachdem, ob sie positiv oder negativ sind, ist gleich der Fläche A links von O des Hubes. Somit werden die Dämpfer 10, 11 zusammengedrückt (0,08 mm bei dieser Anwendung), indem sie den Energiezuwachs ausgleichen, so daß man einen resultierenden Stoß Null erhält. Wenn die äußersten günstigen Bedingungen vereinigt sind (Kurven C'_1 und C'_2), entspricht das Zusammendrücken der Arbeitsdämpfer 10, 11 der Absorbierung der Energie, die durch die Zone B links von O des Hubs dargestellt ist. Selbstverständlich ist es notwendig, so vorzugehen, daß die Änderungen des Zusammendrückens der Dämpfer 10, 11 nicht die Eigenschaften der Kontakte F (Schließkontakte) beeinträchtigen und auch nicht zu stark die Ausrückwerte des Schützes beeinflussen.

Bei dieser Anwendung sind diese Bedingungen auf befriedigende Weise erfüllt, da die zusätzlichen Hübe der Kontakte (ungefähr 1 mm) und der Längsluftspalte ohne Stauchung der Dämpfer 10, 11 (1 mm) gegenüber den Stauchungen der Dämpfer 10, 11 (0,08 mm bis 0,35 mm) groß bleiben. So zeigt sich, daß die für diese Dämpfer 10, 11 dargestellten Formen nur eine besondere Anwendung der Erfindung sind, und daß jede spezifische Anpassung im Rahmen dieser Erfindung bleibt.

So könnte das Schütz beispielsweise wie in Fig. 7 gezeigt ist, einen zentralen Dämpfer 50 besitzen, der aus einem gegossenen Teil in Form eines V besteht, das aus einem Band aus unmag-

netischem, federndem Werkstoff hergestellt ist und in das V-förmige, konkave Profil 24 des zentralen Schenkels 9 des feststehenden Magnetkreises 2 eingesetzt wird (oder gegebenenfalls auf das konvexe Profil 25 des zentralen Schenkels 7 des beweglichen Magnetkreises 5). Diese Lösung kann insbesondere in dem Fall benutzt werden, in dem nicht gewünscht wird, daß die mechanische Auflagefläche des beweglichen und feststehenden Magnetkreises 5, 2 auf den seitlichen Schenkeln 6, 8 dieser Kreise gebildet wird.

Ganz allgemein ist jedoch zu bemerken, daß drei Anordnungen bei der Lokalisierung der Arbeitsdämpfer auftreten können:

- a) nur im Luftspalt 11,
- b) nur im Luftspalt 10 und/oder in den seitlichen Luftspalten,
- c) gleichzeitig im Luftspalt 11 und im Luftspalt 10 und/oder im Luftspalt 10'.

Außerdem ist es bei allen diesen vorgesehenen Fällen immer möglich, zwischen allen schrägen Teilen der Anker 27, 29; 26, 28 und 24, 25 Luftspalte aus Luft oder Messing vorzusehen, die dazu bestimmt sind, die Remanenzwirkungen zu beseitigen.

- 14 -
- Leerseite -

- 17.

Nummer: 35 05 724
 Int. Cl.³: H 01 F 7/16
 Anmeldetag: 19. Februar 1985
 Offenlegungstag: 29. August 1985

FIG. 1a

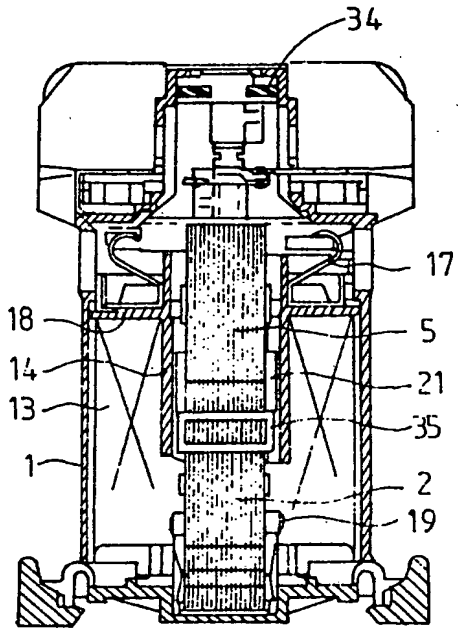


FIG. 1b

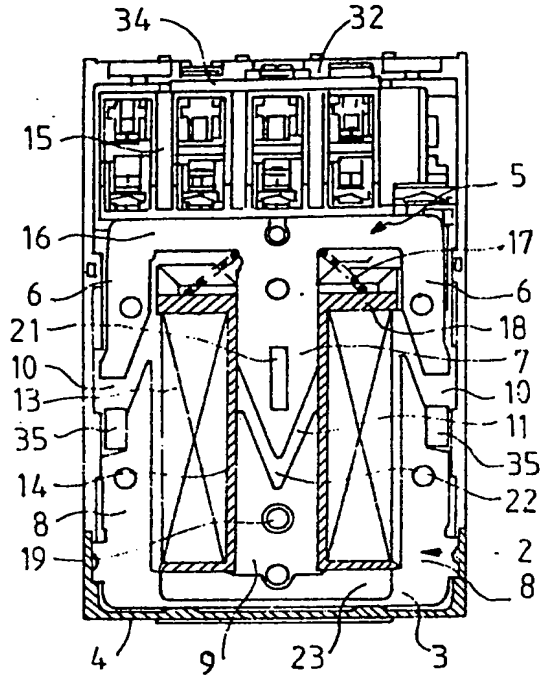


FIG. 2a

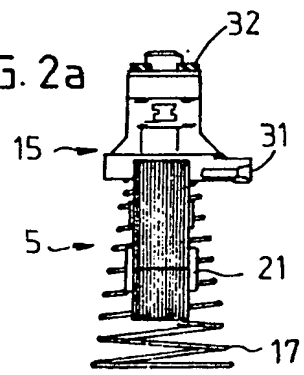


FIG. 2b

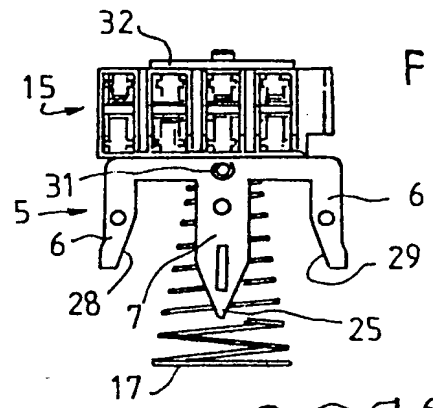


FIG. 3a

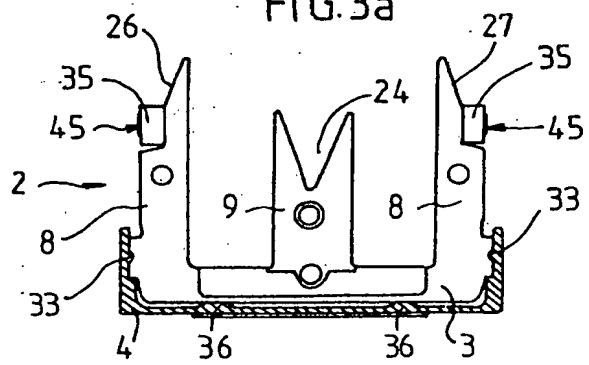


FIG. 3b

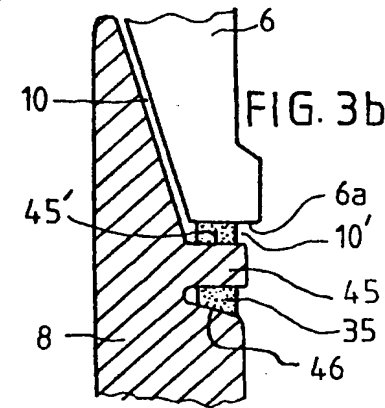


FIG. 5b

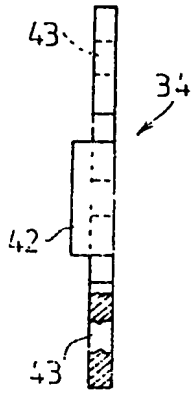


FIG. 5a

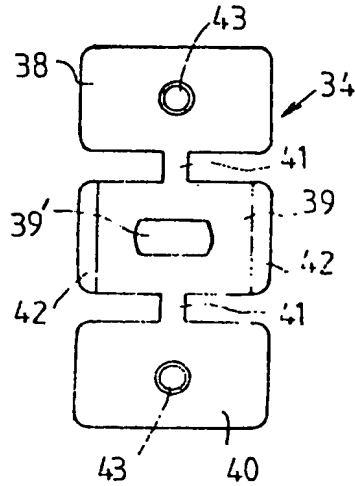


FIG. 6a

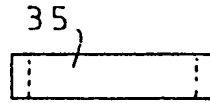


FIG. 6b

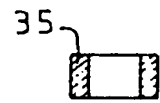


FIG. 6c

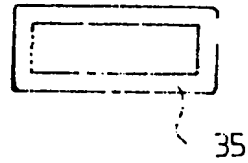
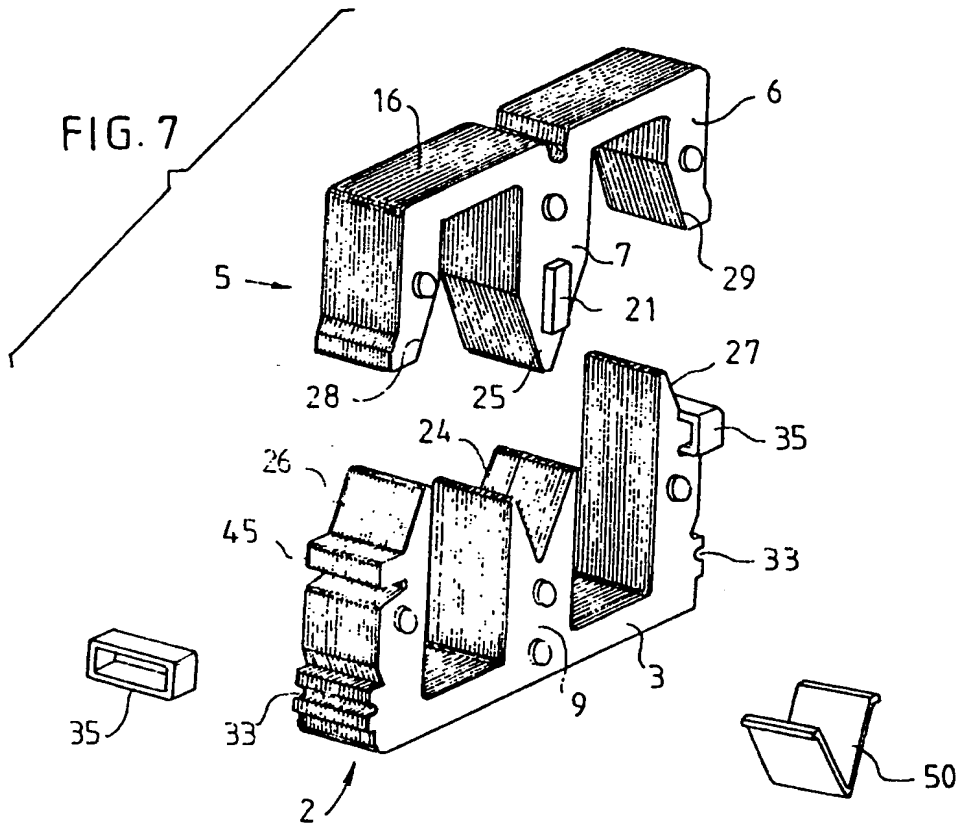


FIG. 7



Noiseless electromagnet and a contactor using such an electromagnet**Publication number:** DE3505724**Publication date:** 1985-08-29**Inventor:** BRISSON ALAIN (FR); CLEMENT JEAN RENE (FR)**Applicant:** TELEMECANIQUE ELECTRIQUE (FR)**Classification:****- International:** **H01H50/30**; H01H50/16; **H01H50/16**; (IPC1-7):
H01F7/16; H01F3/14; H01H50/16**- european:** H01H50/30B**Application number:** DE19853505724 19850219**Priority number(s):** FR19840003014 19840228**Also published as:**US4638279 (A1)
JP60206006 (A)
FR2560429 (A1)
CH663682 (A5)
SE8500654 (L)

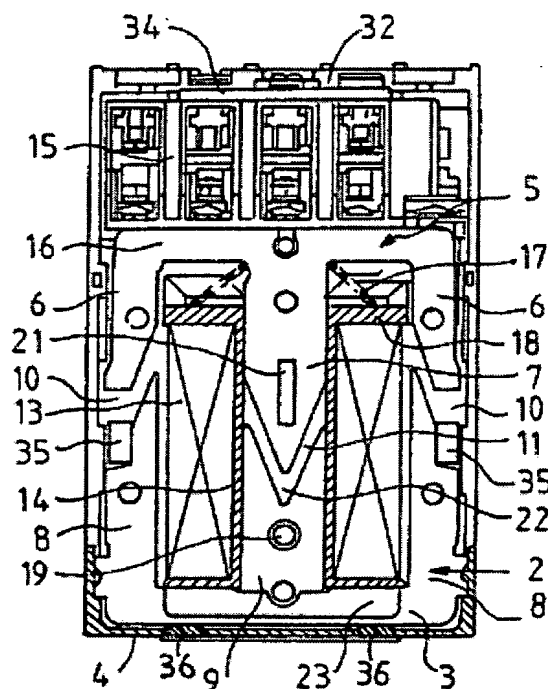
more >>

Report a data error he

Abstract not available for DE3505724

Abstract of corresponding document: **US4638279**

The electromagnet comprises a fixed magnetic circuit, a mobile magnetic circuit forming, with the fixed magnetic circuit, at least one air gap and a coil. The distance over which the mobile magnetic circuit travels with respect to the fixed magnetic circuit is limited by at least one working position stop determining the working position, this stop being provided with at least one working position damper.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide